

Zur Verbreitung karyologisch untersuchter Moosbeeren (*Vaccinium oxycoccus* s. l.) in Teilen Mitteleuropas (Mittel- und Süddeutschland sowie Österreich)

Von C. und K. Wenderoth, Marburg

Zusammenfassung

Von über 100 Standorten aus Mittel- und Süddeutschland und Teilen Österreichs wurden Pflanzen von *Vaccinium oxycoccus* s.l. karyologisch untersucht. Von uns wurde keine diploide *V. microcarpum* außerhalb der Alpen gefunden. Frühere Angaben sind zweifelhaft. Die hexaploide *V. hagerupii*-Sippe konnte erstmals für Mitteleuropa nachgewiesen werden. Ihr Verbreitungsschwerpunkt liegt nach unseren Befunden im Bayerischen Wald, Böhmerwald und Erzgebirge. Möglicherweise ist dies die westlichste Verbreitungsgrenze dieser Sippe in Mitteleuropa.

Einleitung

Vaccinium oxycoccus sensu lato wird im allgemeinen untergliedert in *V. microcarpum* (Turcz. ex Rupr.) Schmalhaus. $2n = 24$, *V. oxycoccus* sensu stricto L. $2n = 48$ und *V. hagerupii* (Löve & Löve) Ahokas $2n = 72$. Der taxonomische Status dieser Sippen ist jedoch umstritten (siehe VANDER KLOET, 1983). Im folgenden wurden die Artnamen vorläufig beibehalten; sie sind hier im Sinne von Chromosomensippen aufzufassen.

V. hagerupii ist morphologisch kaum von *V. oxycoccus* s. str. abzugrenzen. Dennoch wird sie wegen ihres hexaploiden Chromosomensatzes und ihrer Inkompatibilität von einigen Autoren als Art eingestuft. (AHOKAS 1971, CAMP 1944, GUGNACKA-FIEDOR 1983). Fundorte für diese Sippe liegen bisher nur aus Dänemark (HAGERUP 1940), Finnland (AHOKAS 1971, 1979) und den USA (NEWCOMER 1941) vor. Die große morphologische Ähnlichkeit hat GUGNACKA-FIEDER (1986) veranlaßt, biometrische Messungen an einem finnischen Herbarexemplar mit bekanntem Chromosomensatz durchzuführen, wobei es jedoch unklar bleibt, ob die hexaploide Sippe deutliche Unterschiede zur tetraploiden aufweist.

Ähnliche Schwierigkeiten treten auch bei der morphologischen Abgrenzung von *V. microcarpum* und *V. oxycoccus* auf. Nach VANDER KLOET (1983) ist *Vaccinium microcarpum* ebenso variabel wie *V. oxycoccus* s. str. Die von ihm berücksichtigten Merkmale ergeben keine klaren Unterscheidungsmöglichkeiten, die für eine taxonomische Trennung der Sippen sprechen. CAMP (1944) und GUGNACKA-FIEDOR (1983, 1986) dagegen sehen *V. microcarpum* als nur wenig variabel an. Wenngleich einzelne Merkmale sich mit denen bestimmter Typen der tetraploiden *V. oxycoccus* s. str. unterscheiden, so sind einige Autoren (z.B. BRUNERYE 1975) der Meinung, daß bei Berücksichtigung aller Merkmalskombinationen eine morphologische Unterscheidung der beiden Sippen sehr wohl möglich sei (Zusammenstellung der morphologischen Unterscheidungskriterien nach verschiedenen Autoren s. VANDER KLOET 1983). Neben dem Ploidiegrad könnten zur Abgrenzung auch biochemische Merkmale wie z.B. unterschiedliche Phenolderivate (GUGNACKA-FIEDOR 1983) herangezogen werden. Eine Unterscheidung beider Sippen ist nach unserer Auffassung auch deshalb sinnvoll, da diese unterschiedliche Areale besitzen.

Die Verbreitung von *V. oxycoccus* s. str. wird allgemein als arktisch - circumpolar (KIRCHNER et al. 1923) oder eurosibirisch - nordamerikanisch (HESS et al., 1970) bezeichnet (Verbreitungskarten: s. MEUSEL et

al.1978; HULTÉN 1970). Die diploide *V. microcarpum* - Sippe dagegen zeigt eine ausgeprägtere nördliche und östliche Verbreitungstendenz (MEUSEL et al. 1978, HULTÉN 1970, PASSARGE 1966). BRAUN-BLANQUET (1934) deutet *V. microcarpum* als Glazialrelikt. Während *V. oxycoccus* s. str. in den Alpen nur bis 1200 m anzutreffen ist (HULTÉN 1970), liegt die Höhenverbreitung von *V. microcarpum* zwischen 1000 und 1900 m (BRAUN-BLANQUET 1926). Die Angaben von *V. microcarpum* Fundorten außerhalb der Alpen sind zweifelhaft. Karyologische Untersuchungen von diesen Pflanzen lagen bisher nicht vor. Es erschien uns daher sinnvoll, zunächst die Ploidiestufe als das sicherste Identifikationsmerkmal zu ermitteln.

Für unsere Untersuchungen wurden Pflanzen aus den deutschen Mittelgebirgen, dem Bayerischen Wald, Böhmerwald, Erzgebirge, Alpenvorland und den Alpen in Kultur genommen und die Chromosomenzahl ermittelt. An diesem Pflanzenmaterial sollen in einer weiteren Untersuchung morphologische Unterscheidungsmerkmale auf ihre Zuverlässigkeit überprüft werden (WENDEROTH & WENDEROTH in Vorber.).

Material und Methode

Die Versuchspflanzen wurden am Wuchsort mit dem Sphagnumbult entnommen und im Freiland auf Torf angezogen. Die Fundorte der Pflanzen sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Die karyologischen Untersuchungen erfolgten an Wurzelspitzen von Keimlingen und in Ausnahmefällen an Sproßknospen junger Triebe. In der Regel wurden nicht nur die Früchte der kultivierten Pflanzen untersucht, sondern Beeren aus der gesamten Standortpopulation gesammelt, um eine eventuell vorhandene Mischpopulation zu erfassen. Nach einer Kälteinduktion (s. VANDER KLOET 1983) erfolgte die Ankeimung der Samen bei 27 °C auf Filterpapier. Zur Anreicherung der Metaphaseplatten wurden die ca. 4 mm langen Keimwurzeln 24 h bei 4 °C kühl gestellt (DARLINGTON und LA COUR 1962). Um die Mitosespindel zu inaktivieren, wurden die Keimlinge in 0,002 M 8-Hydroxychinolinlösung gelegt (SHARMA & SHARMA 1972), nach CARNOY fixiert (s. GERLACH 1969) und anschließend mit Orcein-Ameisensäure gefärbt (AHOKAS 1971). Zur Beobachtung diente ein Zeiss Winkel-Standardmikroskop mit Interferenz-Breitbandfilter (570 nm) zur optischen Kontrastierung der Präparate. Die Chromosomen wurden mit Hilfe eines Zeichenprismas gezeichnet, gezählt und Metaphasenplatten fotografiert (Abb. 1).

Ergebnisse

Tab. 1: Herkunft und Chromosomenzahl der gesammelten *Vaccinium oxycoccus* s.l.- Sippen

Herkunft	Karte/Quadrant	Meereshöhe	Chromosomenzahl (2n)	Sammeldatum
Harz				
Torfhaus	L 4128/ 4229/1	800 m	48	15.6.1987
Brockenfeld	L 4128/ 4229/1	880 m	48	15.6.1987
Magdbett	L 4128/ 4229/1	820 m	48	15.6.1987
Hessisches Bergland, Vogelsberg, Rhön				
Franzosenwiesen	L 5118/ 5018/4	426 m	48	6.6.1984
Niedermoor bei Wehrda	L 5324/ 5224/3	290 m	48	18.4.1988
Haunetal				
Breungeshainer Heide	L 5520/ 5421/3	715 m	48	10.6.1984
Zeller Loch	L 5522/ 5423/4	300 m	48	3.6.1987
Rotes Moor	L 5524/ 5525/2	820 m	48	27.5.1988
Großes Moor Stirnberg	L 5526/ 5526/1	880 m	48	3.6.1987
Schwarzes Moor	L 5526/ 5426/3	778 m	48	5.6.1988

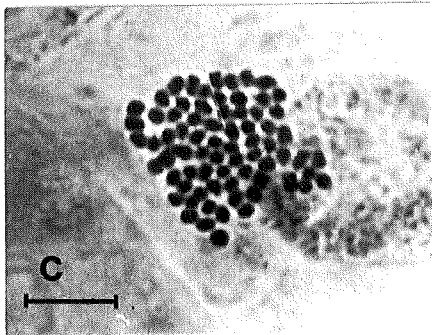
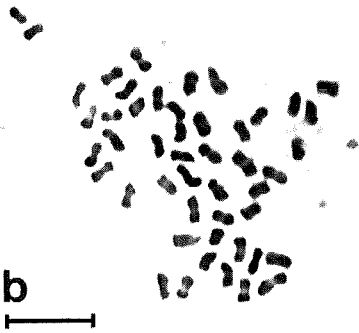
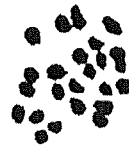
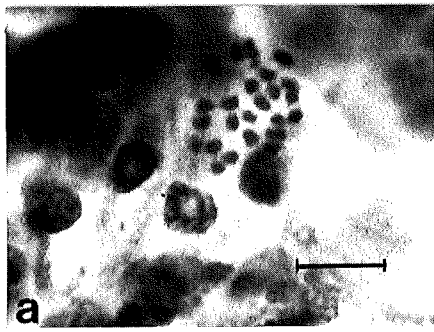


Abb.1: Karyogramme der *V. oxycoccus* s.l.-Sippen. Formico-Orcein Färbung Wurzelspitzenpräparate Meßbalken 5 µm
 a) *V. microcarpum* Mooshamer Moor b) *V. oxycoccus* Moor bei Beuern/Isny
 c) *V. bagerupii* Zwieselter Filz

Herkunft	Karte/Quadrant	Meereshöhe	Chromosomenzahl (2n)	Sammeldatum
Eifel und Hunsrück				
Strohner Maar	L 5906/ 5807/4	580 m	48	15.6.1984 leg. I. Lenski
Schwarzenbruch SW Allenbach im Kempfeld	L 6308/ 6208/1	700 m	48	21.5.1989
Erzgebirge				
Kachemoor b. Markesbach	1310-1/ 5149/4	500 m	48	22.5.1989
Georgenfelder Hochmoor	1309-3/ 5248/4	875 m	72	1.6.1985
Schwarze Heide	1408-1/ 5445/3	830-900 m	72	21.5.1989
Jägersgrüner Hochmoor	1406-4/ 5540/2	635 m	48	20.5.1989
Großer Kranichsee	1407-3/ 5541/3,4	900-970 m	72	20.5.1989
Hochmoor Weiters Glashütte 1km SÖ Carlsfeld	1407-3/ 5541/4	900 m	48	20.5.1989
Hochmoor Weiters Glashütte 1 km SÖ Carlsfeld	1407-3/ 5541/4	900 m	72	20.5.1989
Kleiner Kranichsee	1407-3/ 5542/3	920 -970 m	72	20.5.1989
Hochmoor Friedrichsheide 3 km SÖ Sosa	1407-3/ 5542/1	790-805 m	72	21.5.1989
Kriegswiese Moor zw.Bozi Dar und	1407-3/ 5542/1 CSFR / 5543/3	830-900 m 976m	48 72	21.5.1989 20.8.1989 leg. E. Walther
Fichtelgebirge				
Fichtelsee	L 5938/ 5937/3	720 m	48	19.3.1989
Hagenhausweiher	L 5938/ 5938/4	510 m	48	18.3.1989
Teufelsloh Steinkreuzloh Häusleloh	L 5938/ 5839/1	570 m	48	19.3.1989
Moor N Rosall; Moor zw. Egglasgrün Wernersreuth	L 6140/ 6040/1	500 m	48	19.3.1989
Bayerischer Wald				
Neubäuer Weiher	L 6740/ 6740/4	400 m	48	23.3.1989
Wiesing Bachlern	L 6942/ 6843/4	750 m	72	23.3.1989
Kleiner Arbersee	L 6944/ 6944/1	920 m	72	21.3.1989
Rothfilz bei Ludwigstal	L 6944/ 6944/1	600 m	72	21.3.1989
Großer Arbersee	L 6944/ 6944/2	950 m	72	19.9.1989
Moore bei Brandten	L 6944/ 6944/4	600 m	72	21.3.1989
Latschensee Kohlschachten Schluttergasse	L 6946/ 6946/3	1150 m	72	1.6.1984
Zwieselter Filz Kolkbereich, kleinblättrig!!	L 6946/ 6946/3	1100 m	72	1.6.1984
Moor S-SW Habischried	L 7144/ 7044/1	800 m	48	22.3.1989
Moore bei Dösingeried und Reichertsried Totenau	L 7144/ 7144/2	690-740 m	72	22.3.1989
Höllenu bei Höllmansried S Kirchberg	L 7144/ 7144/2	700 m	72	22.3.1989
Dorner Au bei Reichhardried	L 7144/ 7144/2	710 m	72	22.3.1989
Oberbreitenau am Landshuter Haus	L 7144/ 7044/3	1010 m	72	20.9.1989
Moor bei Allhardsmais SSO Kirchberg	L 7144/ 7045/1	770 m	72	22.3.1989
Klosterfilz östl. d. Riedlhütte	L 7146/ 7046/3	760 m	72	18.9.1989 leg. Strunz

Herkunft	Karte/Quadrant	Meereshöhe	Chromosomenzahl (2n)	Sammeldatum
Filz am Lusenweg westlich Rechenbachklause Dreckiger Filz	L 7146/ 7047/1	980 m	72	26.9.1989 leg. Strunz
Moor nördlich Philippsreut Sandholz	L 7148/ 7148/1	900 m	72	27.5.1989
Moor bei Schnellenzipf Weiger Filz	L 7148/ 7148/1	800 m	72	21.9.1989
Brennfilz Schönfilz im Duschlberger Forst	L 7148/ 7148/3	830 m	72	22.3.1989
Schwarzwald				
Wildseemoor b. Kaltenbronn	L 7316/ 7216/4	900 m	48	23.7.1989
Hohlohsee Moor Breitlohmiß	L 7316/ 7216/3,4	980 m	48	22.7.1989
Waldmoor-Torfstich bei Oberreichenbach	L 7316/ 7217/4	665 m	48	22.7.1989
Herrenwieser See	L 7314/ 7315/2	840 m	48	22.7.1989
Hochkopf	L 7314/ 7315/3	1040 m	48	25.7.1989
Blindsee bei Hundsbach	L 7314/ 7315/4	880 m	48	25.7.1989
Schurmsee	L 7314/ 7315/4	800 m	48	25.7.1989
Ellbachsee bei Kniebis	L 7514/ 7515/2	770 m	48	20.7.1989
Südl. Hutzenbacher See	L 7516/ 7416/1	900 m	48	21.7.1989
Blindenseemoor Gem. Schönwald Ldkr.Villingen	L 7914/ 7814/3	820 m	48	23.7.1984
Moor bei Schönwald Triberg Schwarzenmoos	L 7914/ 7815/3	940 m	48	28.7.1989
Blinder See bei Schonach	L 7914/ 7815/3	1020 m	48	28.7.1989
Triberg Blindenseemoor				
Schonach 2,5 km westl. d. Ortes an der Straße von Oberprechtal nach Schonach Hintere Hart	L 7914/ 7815/3	1000 m	48	28.7.1989
Torfmoor bei Schwennigen; Schwenniger Moor	L 7916/ 7917/3	700 m	48	22.7.1989
Oberhöllsteig Ravenna	L 8114/ 8014/4	820 m	48	12.7.1989
Feldbergmoor Feldseemoor	L 8114/ 8114/1	1400 m	48	20.7.1984 leg. Werthmüller
Michelmoos am Feldberg/ Mathisleweiher = Eschengrundmoos	L 8114/ 8114/2	1000 m	48	28.8.1989
Michelhof a. Feldberg	L 8114/ 8114/2	900 m	48	12.7.1984
Ursee westlich Lenzkirch	L 8114/ 8115/1	835 m	48	23.7.1989
Keßlermoos Erlenbrucker Moor	L 8114/ 8114/2	940 m	48	23.7.1989
Moor westlich Faulenfürst	L 8114/ 8115/3	1000 m	48	28.7.1989
Brunnenmättlemoos	L 8314/ 8214/3	980 m	48	27.7.1989
Moor bei Lindau SE Todtmoos	L 8314/ 8214/3	920 m	48	27.7.1989
Ibacher Moos	L 8314/ 8214/3	910 m	48	26.7.1989
Althüttenmoos bei Ibach	L 8314/ 8214/3	1000 m	48	22.7.1989
Horbacher Moor	L 8314/ 8214/3	990 m	48	24.7.1989
Ennersbacher Moor Dachsbergstr. w. zw. Wittenschwand u. Wolpaddingen	L 8314/ 8214/4	930 m	48	22.7.1989
Alpenvorland und Allgäu				
Bernauer Moos Chiemsee	L 8140/ 8140/4	530 m	48	16.9.1990 leg. A. Titze
Moor bei Beuern/Isny	L 8326/ 8326/1	680 m	48	18.6.1986
Pulvermoos bei Garmisch und Bot. Garten München	L 8332/ 8232/3	800 m	48	6. 4.1992 Oktober 1986 leg.:O. Angerer

Herkunft	Karte/Quadrant	Meereshöhe	Chromosomenzahl (2n)	Sammeldatum
Murnauer Moos (Ohlstätter Filz u. Schwarzsee)	L 8332/ 8333/3	620 m	48	5.10.1990
Eschenloher Filz	L 8332/ 8333/3	630 m	48	17.10.1990
Hagspielmoos bei Scheidegg	L 8524/ 8425/1	680 m	48	12. 6.1986
Rotmoos Alm	L 8530/ 8431/4	1200 m	48	8.10.1990
Krottensteinmoos	L 8530/ 8431/1	1110 m	48	11.10.1990
Siegelsmoos	L 8530/ 8431/1	1075 m	48	10.10.1992
Scheibenmoos	L 8532/ 8532/2	1280 m	48	7.10.1990
Wildseem. zwischen Krottenk. u. Simetsberg	L 8532/ 8433/1	1395 m	48	6.10.1990
Markkopf bei Wallau	L 8532/ 8433/4	1220 m	48	7.10.1990
Böhmerwald Mühlviertel				
Deutsches Haidl	3/ 7249/1	1242 m	72	21.10.1989
Hirschlacken Au am Sulzberg Aigen im Mühlkreis	14/ 7349/2	1014 m	72	21.10.1989
Bayerische Au Torfau	14/ 7350/1	720 m	72	21.10.1989
Hochmoor Große Heide bei Karlstift im Teicher Forst	17/ 7454/2	920 m	72	22.10.1989
Tanner Moor SÖ Liebenau	18/ 7455/3	930 m	72	22.10.1989
Alpen				
Rotmoos am Lunzer See Lungau	71/ 8256/1	1120 m	24	6.9.1987
Mooshamer Moor (Lungau) Unternberg	157/ 8848/3	1040 m	24	1.6.1984
Dürrenecksee (Lungau)	158/ 8849/1	1680 m	24	1.9.1985
Döchlingboden (Lungau)	158/ 8849/1	1430 m	48	10.9.1985
Özlboden (Lungau)	158/ 8849/1	1538 m	48	15.9.1987
Gestreikemoos	158/ 8849/1	1610 m	24	5.9.1985
Moor am Prebersee	158/ 8849/1	1514 m	24	12.9.1985
Seetal (Murnau)	158/ 8849/2,4	1100 m	48	11.9.1985
Seetaler See bei Sauerfeld/Tamsweg	158/ 8849/2,4	1200 m	48	10.6.1984
Dürriegel bei Sauerfeld Kärnten	158/ 8849/4	1310 m	24	1.9.1985
Egelsee am Millstätter See	182/ 9247/1,2	840 m	48	5.9.1987

Die Ergebnisse der karyologischen Untersuchungen sind in Tabelle 1 aufgeführt. Mischpopulationen konnten wir im allgemeinen an den einzelnen Standorten nicht nachweisen. Lediglich im Moor Weiters Glashütte konnten wir neben *V. oxycoccus* Pflanzen auch einige wenige Pflanzen der Sippe *V. hagerupii* feststellen, die aber offenbar durch Forstarbeiten verschleppt wurden. Außerhalb der Alpen haben wir keine diploide *V. microcarpum* gefunden (Abb. 2). Obwohl unsere Untersuchungen in den Alpen nur sporadisch waren, konnten wir die Angaben KRISAI (1984) nur teilweise bestätigen. Die von ihm als *V. microcarpum* angesprochenen kleinblättrigen Moosbeeren, die im Seetaler See gelegentlich zwischen den *V. oxycoccus*-s. str. Pflanzen wachsen, sind tetraploid, obwohl diese auch birnenförmige Beeren haben. Die als *V. oxycoccus* s. str. angegebene Population im Rotmoos am Lunzer See gehört trotz Großblättrigkeit und runder Beerenform zur diploiden *Vaccinium microcarpum*.

KAULE (1973) fand im Zwieselter Filz neben großblättrigen auch kleinblättrige *V. oxycoccus* s. l.-Pflanzen. Er schloß daraus, daß in diesem Moor neben der *V. oxycoccus* s. str. auch *V. microcarpum* vertreten sei. Unsere Untersuchungen zeigten jedoch, daß sowohl die kleinblättrigen Pflanzen im Kolkbereich als auch die sehr kräftigen Pflanzen auf den Bulten der hexaploiden *V. hagerupii*-Sippe angehören. Diese kleinblättrigen Moosbeeren dürften auch von FLÖSSNER (1962), BAUER (1974) und DUTY (1960) im Erzgebirge (Großer und kleiner Kranichsee, Gottsgab), DUNZENDORFER (1974) im Böhmerwald und KRISAI (1978)

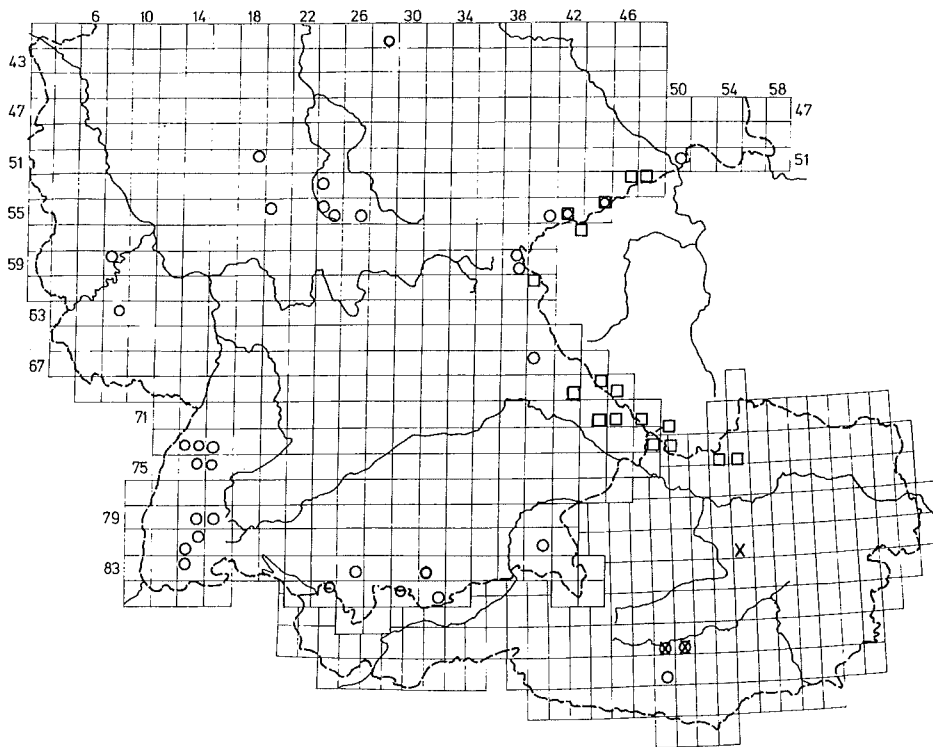


Abb. 2: Verbreitung der *V. oxycoccus* s.l.-Sippen im mittleren und südlichen Deutschland und Österreich. Gitternetz 1:50.000 Karten Deutschland u. Österreich. Kreise = *V. oxycoccus* s. str.; Vierecke = *V. hagerupii*; Kreuze = *V. microcarpum* Fundorte auf einem Kartenblatt

im Mühlviertel als *V. microcarpum* angesprochen worden sein. Bei den *V. microcarpum*-Angaben Hagspiel bei Scheidegg (DÖRR 1978, ROTHMALER UND SCHWARZ 1937), Pfronten-Kreuzegg, Freudenpolz, (DÖRR 1978), Murnauer Moos (POELT 1952), Michelmoos (Eschengrundmoos) am Feldberg (BECHERER 1962; rev. zu *V. oxycoccus* von DIERSSEN & DIERSSEN, 1984), Blindenseemoor bei Triberg (BENZING UND BIBINGER 1968), Wildseemoor bei Kaltenbronn, Ibacher Moos (OBERDORFER 1956), Oberreichbach (KAULE, 1974) handelt es sich um Verwechslungen mit Kümmerformen von *V. oxycoccus* s. str. Die Angabe von BERTSCH (1927) konnte nicht überprüft werden, da unsere Suche im Brunnenholzried erfolglos blieb; ein Herbarbeleg des Autors war nicht im Stuttgarter Herbar aufzufinden.

V. hagerupii zeigt in dem untersuchten Gebiet eine deutlich östliche Verbreitungstendenz: Sie kommt fast ausschließlich im südlichen Bayerischen Wald und Böhmerwald vor. Das Areal überlappt sich mit der *V. oxycoccus* s. str. im Erzgebirge.

Diskussion

Die aufgeführten Chromosomenzahlen stimmen mit denen anderer Autoren überein (CAMP 1944, DARROW et al. 1944, HAGERUP 1940, JÖRGENSEN et al. 1958 und NEWCOMMER 1941). Unregelmäßigkeiten der Mitose sind bei dem untersuchten Material nicht aufgetreten. GUGNACKA-FIEDOR (1983) hat innerhalb ökotonischer *Vaccinium oxycoccus*-Populationen aus polnischen Mooren eine Varianz von $2n = 36$ bis 72 festgestellt. Die Sammelproben eines solchen Moores besaßen nach ihren Zählungen sowohl konstante wie auch variable Chromosomenzahlen. Vielleicht sind methodische Fehler wie z.B. eine zu lange Colchicineinwirkung für diese Resultate verantwortlich.

Abweichungen in der Chromosomenzahl hat HAGERUP (1940) in Pollenkörnern von *Vaccinium hagerupii* gefunden. Bei der von ihm untersuchten sterilen dänischen Population werden die Chromosomen während der ersten Reduktionsteilung so unregelmäßig verteilt, daß eine Bildung normaler Pollentetraden nicht mehr möglich ist. Eine von AHOKAS (1971) untersuchte finnische Population weist diese Unregelmäßigkeit nicht auf. Die Reifeteilung verläuft hier ungestört, nach der Befruchtung werden keimfähige Samen gebildet.

GUGNACKA-FIEDOR (1983) berichtet unter dem Pflanzenmaterial von drei polnischen Standorten neben *Vaccinium oxycoccus* auch Exemplare von *V. microcarpum* gefunden zu haben. BRUNERYE (1975), KAULE (1974) und PASSARGE (1966) erwähnen ebenfalls Moore, in denen beide Sippen nebeneinander vorkommen sollen. Bei den Angaben von KAULE (1974) konnten wir nachweisen, daß es sich um Verwechslungen mit einer kleinblättrigen hexaploiden *V. hagerupii* Form handelt. Im Lungauer Alpengebiet, wo es zu Arealüberschneidungen von *V. microcarpum* - und *V. oxycoccus* kommt, befindet sich immer nur eine Sippe in einem Moor. Der Schwingrasen des Seetaler Sees wird von *V. oxycoccus* s. str. besiedelt, im nur 500 m entfernten, knapp 100 m höherer gelegenen Dürriegelmoor ist lediglich *V. microcarpum* anzutreffen. Ähnliches gilt für Standorte im Erzgebirge, wo sich die Areale von *V. oxycoccus* s. str. und *V. hagerupii* überlappen. Eine mögliche Ursache für diesen Befund könnte in der ausgeprägten vegetativen Vermehrung der Moosbeeren liegen, die innerhalb eines Moorstandortes eine größere Rolle spielen dürfte als die Vermehrung durch Samen, die mehr der Fernverbreitung dienen.

Nach HESS et al (1970) kann *Vaccinium microcarpum* im Gebirge größere Höhen erreichen als *V. oxycoccus* s. str. Eine distinkte Höhengliederung bei den Standorten im Lungau zwischen 1000 m und 1600 m konnten wir nicht feststellen. Zwischen dem Moosamer Moor (1040 m) mit *V. microcarpum* und dem Ötzboden (1538 m) mit *V. oxycoccus* liegt ein Höhenunterschied von fast 500 m. Die Einwirkung des Kleinklimas zeigt sich an eng benachbarten Mooren: Die beiden Hangmoore Döchlingboden und Ötzboden mit *V. oxycoccus* s. str. liegen an der Südseite des Überlingberges, während das 70 m höhere Gstreiklmoos mit *V. microcarpum* sich bereits jenseits der Kuppe am Nordhang befindet. *V. microcarpum* ist wahrscheinlich mit einem subarktisch-arktischen Areal an kurze Vegetationsperioden mit niedriger Jahrestemperatur angepaßt.

Vaccinium hagerupii-Standorte im Bayerischen Wald, Böhmerwald und Erzgebirge zeichnen sich durch ein besonders rauhes Klima aus. BAUER (1974) nimmt z.B. für das Georgenfelder Hochmoor einen besonderen Kälteeffekt an; die Schneeschmelze setzt erst spät ein, im Winter führen die häufigen Nebelbänke zu Nebelfrostablagerungen. Ähnliche Bedingungen dürften auch an den Standorten des Böhmerwaldes und des Bayerischen Waldes herrschen.

Die nördliche und nordöstliche Verbreitungsgrenze von *V. microcarpum* und *V. hagerupii* in Deutschland und angrenzenden Gebieten sind noch nicht genügend bekannt. Es wurden daher entsprechende Untersuchungen in Angriff genommen.

Danksagung

Wir danken Herrn Dr. Ludwig, Marburg für die Anregung zu dieser Untersuchung und manchen Ratschlag, Wertvolle Hinweise verdanken wir auch Frau Prof. Dr. Lenski, Marburg; Prof. Dr. Krisai, Braunau /Inn; Dr. Lippert, München; Prof. Dr. Philipp, Karlsruhe, sowie Dr. Sebald, Stuttgart und W. Schnedler, Aslar, die uns auch bei der Beschaffung von Herbarmaterial für weitere Untersuchungen behilflich waren. Beim Sammeln der Pflanzen haben uns geholfen: O. Pharm. Rat E. Walther, Pirna; FAR Strunz und Mitarb., Nationalpark Bay. Wald; OFM H. Reininger, Aigen; N. Kätzing, Zwönitz; T. Friedel, Bayreuth, Prof. I. Lenski, A. Titze, und Dr. K. Werthmüller, Marburg.

Literatur

AHOKAS, H. 1971: Cytology of hexaploid Cranberry with special reference to chromosomal fibres. *Hereditas* 68: 123-136. — AHOKAS, H. 1979: Artificial, reciprocal hybrids between *Vaccinium microcarpum* and *vitis-idea*. *Ann. Bot. Fennici*. 16: 3-6. — BAUER, L. 1974: Handbuch der Naturschutzgebiete der Deutschen Demokratischen Republik. Urania Verlag Leipzig, Jena, Berlin 1. Aufl., 5. — BECHERER, A. 1962: Fortschritte in der Systematik und Floristik der Schweizerflora (Gefäßpflanzen) in den Jahren 1960 und 1961. *Ber. schweiz. Bot. Ges.* 72: 104. — BENZING, A. & H. BIBINGER 1968: Vegetationskundliche Notizen über das Blindenseemoor (Mittlerer Schwarzwald). *Mitt. bad. Landesv. Naturk. u. Naturschutz N.F.* 9: 1055-1056. — BERTSCH, K. 1927: Das Brunnenholzried. *Vom Naturschutz in Baden-Württemberg*. Schwenkel, Hans (Hersg.) Veröff. Staatl. Stelle f. Naturschutzb. Württ. Landesamt für Denkmalpflege 2: 67-172. — BRAUN-BLANQUET, J. 1926: *Oxycoccus* Hill in: HEGI, G.: *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*

5/3: 1685-1689. — BRAUN-BLANQUET, J. 1934: Flora von Graubünden. Veröffentlichungen des Geobotanischen Instituts in Zürich. 7: 1055-1056. — BRUNERYE, L. 1975: *Vaccinium microcarpum* SCHMAHL, espèce arcto-alpine méconnue en France, nouvelle pour le Massif Central. Bull. Soc. bot. Fr. 122: 321-330. — CAMP, W.H. 1944: A preliminary Consideration of the Biosystematic of *Oxycoccus*. Bull. Torrey Bot. Club. 71: 426-437. — DARLINGTON und L. F. LA COUR 1962: Methoden der Chromosomenuntersuchungen. Stuttgart. — DARROW, G. M., W. H. CAMP, H. E. FISCHER D & H. DERMEN 1944: Chromosome Numbers in *Vaccinium* and related groups. Bull. Torrey Bot. Club 71: 498-506. — DIERSSEN, B. & K. DIERSSEN 1984: Vegetation und Flora der Schwarzwaldmoore. Beih. Veröff. Naturschutz und Landschaftspflege Bad.-Württ. 39: 1-512. — DÖRR, E. 1978: Ergebnisse der Allgäu - Floristik aus dem Jahre 1978. Mitt. Naturwiss. Arbeitskreis Kempten 22/2: 1-23. — DUNZENDORFER, W. 1974: Pflanzensoziologie der Wälder und Moore des oberösterreichischen Böhmerwaldes. Natur und Landschaftsschutz in Oberösterreich 3: 5-110. — DUTY, J. 1960: Arbeitsgemeinschaft mitteldeutscher Floristen: Floristische Beiträge zur geobotanischen Geländearbeit in Mitteldeutschland (V) 2. *Oxycoccus macrocarpus* Pers. (= *Vaccinium macrocarpum* Ait.) Wiss. Zeitschr. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg math.-nat. Reihe 9: 419-420. — FLOSSNER, W. 1962: *Vaccinium oxycoccus* ssp. *microcarpum* (Turcz.) Blytt et Dahl im Erzgebirge. Floristische Beiträge zur geobotanischen Geländearbeit in Mitteldeutschland (VI). Wiss. Zeitschr. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, math. nat. Reihe 11: 199-200. — GUGNACKA-FIEDOR, W. 1983: The variability of phenol compounds based on karyological studies of the genus *Vaccinium* L., subgenus *Oxycoccus* (Hill) A. Gray. Acta Soc. Bot. Polon. 52: 87-93. — GUGNACKA-FIEDOR, W. 1986: Zmienosc Morfologiczna Taksonow Rodzaju *Oxycoccus* Hill Morphological Variability of Taxa of the Genus *Oxycoccus* Hill. Studia Societatis Scientiarum Torunensis, Torun 11: 1-55. — HAGERUP, O. 1940: Studies on the Significance of Polyploidy. Hereditas 26: 399-410. — HESS, H.E., E. LANDOLT & R. HIRZEL 1970: *Oxycoccus* Hill in: Flora der Schweiz Bd. 2: 904-905. — HULTÉN, E. 1970: The circumpolar Plants II. Dicotyledons. Kungl. Svenska Vet. Handl. 13/1: 140 und 361-362. — JÖRGENSEN, C. A., T. SÖRENSEN & M. WESTERGAARD 1958: The flowering plants of Greenland Biol. Skr. Dan. Vid. Selesk. 9/4: 1-172. — KAULE, G. 1973: Die Vegetation der Moore im hinteren Bayerischen Wald. Telma 3: 67-100. — KAULE, G. 1974: Die Übergangsmoore Süddeutschlands und der Vogesen. Diss. Bot. 27: 1-345. — KIRCHNER, O. v., E. LOEW & C. SCHRÖDER 1923: Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas IV 1. Abt. Bog.: 1-11 Ericaceae: 120-127. — KRISAI, R. 1978: Die Verbreitung der kleinfrüchtigen Moosbeere in Österreich. Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Bergwelt 43: 219-225. — KRISAI, R. 1984: Untersuchungen zur Genese der Lunzer Rotmöser. Mitteilungsband der Botaniker Tagung in Wien., S. 144. — NEWCOMER, E. H. 1941: Chromosomenumbers of some Species and Varieties of *Vaccinium* and related groups. Proc. Amer. Soc. Hort. Sc. 38: 468-470. — MEUSEL, H., E. JÄGER, S. RAUSCHERT & E. WEINERT 1978: Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora 2: 330-331. Stuttgart. — OBERDORFER, E. 1956: *Vaccinium oxycoccus* ssp. *microcarpum* (Turcz.) Blytt et Dahl. Mitt. bad. Landesver. Naturk. u. Naturschutz N.F. 6/4: 282. — PASSARGE, H. 1966: *Oxycoccus microcarpus*, die kleinfrüchtige Moosbeere, im Kreuzfenn bei Oderberg. Naturschutzarbeit in Berlin und Brandenburg 2: 47-55. — POELT, J. 1952: Zwei Pflanzen nordischer Herkunft neu für Bayern. Ber. Bay. Bot. Ges. 29: 69-72. — SCHWARZ, O. UND W. ROTHMALER 1937: Beitrag zur Flora des westlichen Allgäu. Repert. spec. nov. regni. veget. 42: 296. — SHARMA, A. K. & A. SHARMA 1972: Chromosome Techniques, 2. Aufl., London. — VANDER KLOET, S. P. 1983: The Taxonomy of *Vaccinium Oxycoccus*. Rhodora 85: 1-43.

Christine und Dr. Klaus WENDEROTH
 Gerichtsweg 11
 D-35085 Ebsdorfergrund-Ebsdorf

